

4

ENGLISH SYNOPSIS OF THE JAPANESE
PATENT APPLICATION LAID-OPEN NO.58-173022

The invention relates to a method for manufacturing a metal tube having spiral fins at the inner wall surface thereof.

The method comprises the steps of manufacturing the metal tube having fins by means of hot extrusion as shown in Fig. 2(a), and twisting the metal tube as shown in Fig. 2(b).

In order to manufacture the tube having fins, a heated metal tube (5) is transferred by a stem 7 along the direction of arrow as shown in Fig. 2(b) in a container 6, the forward end of which is provided with a die 2. A mandrel 8 having straight grooves 9, which is movable in the stem 7, is inserted into the metal tube 5. When the tube is passed between the die 2 and the mandrel 8, a tube 10 having fins is formed.

Thereafter, the tube 10 is supported by a head stock 12 and a tail stock 13. The head stock 12 applies a tensile force to the tube 10, while the tail stock rotates the tube 10, whereby the tube 10 is formed to have the spiral fins.

BEST AVAILABLE COPY

⑫ 公開特許公報 (A)

昭58-173022

⑪ Int. Cl.³
B 21 C 23/10

識別記号

庁内整理番号
6813-4E

⑬ 公開 昭和58年(1983)10月11日

発明の数 1
審査請求 有

(全 7 頁)

⑭ 内面螺旋リブ付管の製造方法

⑯ 特 願 昭57-54619
 ⑯ 出 願 昭57(1982)3月31日
 ⑯ 発 明 者 堂原忠志
 尼崎市東向島西之町1番地住友
 金属工業株式会社鋼管製造所内
 ⑯ 発 明 者 西畑夫
 尼崎市東向島西之町1番地住友

金属工業株式会社鋼管製造所内
 ⑯ 発 明 者 竹村利貞
 習志野市津田沼7-15-29
 ⑯ 出 願 人 住友金属工業株式会社
 大阪市東区北浜5丁目15番地
 ⑯ 出 願 人 出光石油化学株式会社
 東京都千代田区丸の内3丁目1
 番1号
 ⑯ 代 理 人 弁理士 生形元重

明 細 書

1. 発明の名称

内面螺旋リブ付管の製造方法

2. 特許請求の範囲

(1) 熱間押出しにより内面にストレートリブを有する金属管を製造した後、該金属管に管周方向の換り加工を施して内面に螺旋状リブを有する金属管とすることを特徴とする内面螺旋リブ付管の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

この発明は、ライフル管と一般に呼ばれている内面に螺旋状リブを有する金属管（以下、内面螺旋リブ付管という）の製造方法に関する。

ボイラー蒸気発生管等の伝熱管に主として用いられるこの内面螺旋リブ付管は、従来はプラグを用いた冷間引抜加工にて製造されている。その様子を第1図により簡単に説明すると、外周面に螺旋状の溝が備わった回転可能なプラグ(1)をダイス(2)の孔型内に同軸設置し、この状態でダイス(2)に素管(3)を通して引抜くことによりプラグ(1)が旋回

回転して管内面に螺旋状リブ(4)を形成するのである。

この方法によると、素管の内周部分に極めて苛酷な加工が加わり、高合金鋼、ステンレス鋼といったいわゆる難加工性材料の場合にはプラグとの間に焼付きが生じやすく、いきおい加工度を控えなければならないことから、リブの高さ(h)を管の厚み(t)の2.5倍より大きくすることはできないとされている。

言うまでもないが、管の厚み(t)に対するリブの高さ(h)の比（以下リブ高比という）は、大きいほど管内の表面積が広がり、伝熱管の場合には熱伝達効率が向上し製品価値を高めることになるので、極力大きくすることが望まれている。

本発明はこの要望に応え、材料が高合金鋼、ステンレス鋼等のいわゆる難加工性材料の場合にも、大きなリブ高比を確保して高品質の製品を得ることが可能な内面螺旋リブ付管の製造方法を提供しようとするもので、その特徴とするところは、熱間押出しにより内面にストレートリブを有する金

既管（以下、内面ストレートリブ付管という）を製造した後、この管に管周方向の折り加工を施して内面螺旋リブ付管とする点にある。

すなわち、熱間押し出し加工は、冷間引抜き加工とことわり、ダイスの孔型とマンドレルとの間に形成される環状のすき間に加熱材料を押し込むことにより管をつくるものであるから、材料に大きな加工度が許容され、高合金鋼、ステンレス鋼といった難加工性材料の製管や、具形管の製造はむしろ得意とするところである。したがって、この熱間押し出しによれば、材料が高合金鋼、ステンレス鋼等のいわゆる難加工性材料の場合にもリブ高比の大きい内面ストレートリブ付管が製造できる。そして、この内面ストレートリブ付管に折り加工を加えるならば、管がなれると同時に管内面のストレートリブが螺旋状リブに転化し、管に苛酷な加工を加えることなく内面螺旋リブ付管が得られ、そのリブ高比は上記内面ストレートリブ付管のリブ高比をそのまま引継いだものとなる。

したがって、本発明の方法によれば、材料が高

-3-

第2図(4)に示す如き上記内面ストレートリブ付管の折り加工工程の2工程を有する。

内面ストレートリブ付管の製造は、マンドレル(8)として外周面にストレート溝(9)を有するものを使用する以外、通常の熱間押し出しによる製管と変わるところがない。

すなわち、先ず、内外面にガラス潤滑剤を塗付した中空丸型の加熱金属片(5)を、ダイス(2)の前端に取付けたコンテナ(6)の中に後方より装入し、その後方よりスタム(7)を装入するとともに、スタム(7)の中を軸方向に移動するマンドレル(8)を上記金属片(5)の中に挿入する。マンドレル(8)の外周面には前述したとおりストレート溝(9)が備わり、その本数および断面形状は、製造しようとする内面ストレートリブ付管（折り加工前の内面螺旋リブ付管）のリブの本数および断面形状と同一である。

金属片(5)としては、高合金鋼、ステンレス鋼といった難加工性材料ばかりでなく、それ以外の鋼類の使用も可能であり、更に、熱間押し出し加工の対象とされているものであれば鋼以外の金属も無

合金鋼、ステンレス鋼等の難加工性材料の場合にもリブ高比の大きい高品質な内面螺旋リブ付管が製造できるのである。

ちなみに、材料が高合金鋼、ステンレス鋼といった難加工性材料の場合、従来の冷間引抜きによる方法では、リブ高比は25%が限度であつたが、本発明の方法ではこれを約70%にまで大きくすることができ、従来の方法では到底望み得ない高品質の内面螺旋リブ付管を製造することが可能となる。

またさらに、本発明の方法によれば高いリブ高比を有する内面螺旋リブ付管を高鍛錬比をもつて容易に製造できるのに加え、容易に適切な熱処理等の後処理を施すことができるから金属組織、特にその結晶粒度を所望一定の粒度に調整せしめ得て耐クリープ強度等の向上を容易に達成できる。

以下、本発明の方法を図面を参照して更に詳しく説明する。

本発明の方法は、第2図(4)に示す如き熱間押し出しによる内面ストレートリブ付管の製造工程と、

-4-

論使用することができる。

金属片(5)、スタム(7)およびマンドレル(8)が上記の如くセットされると、第2図(4)に示すように、スタム(7)を前進させ、ダイス(2)の孔型とマンドレル(8)との間に形成されるすき間を通して材料を前方へ押し出し、内面ストレートリブ付管10を製造する。

内面ストレートリブ付管10が製造されると次に、第2図(4)に示す如き方法等にて上記内面ストレートリブ付管10に管周方向の折り加工を施し、内面螺旋リブ付管を製造する。第2図(4)の方法は、本来、製管後の管に折りを加えて具形管のねじれ、曲り等を矯正する目的で使用されるストレッチャーを利用したものである。

ストレッチャーは、油圧シリンダー11と連結して材料に軸方向の引張力を与えるヘッドストック12と、材料に周方向の折りトルクを与えるアイルストック13とを具有し、ヘッドストック12にて前記内面ストレートリブ付管10の一端をチャックするとともに、他端をアイルストック13にてチャック

クして、内面ストレートリブ付管00に管軸方向の引張力を加えながら管周方向の振り加工を施し内面螺旋リブ付管に加工する。内面ストレートリブ付管00の両端部には、振り加工時に管が空転するのを阻止するため、第3図(ハ)に示すように、両端部に溶接肉盛等によるヒレ部04を設けて両端部をチャック0505により周方向で固定できるようにするとよい。

内面ストレートリブ付管の振り加工は、冷間、すなわち管の冷却後、温間、すなわち管の冷却途中、熱間、すなわち製管直後または再加熱後のいずれで行つてもよい。

また、内面ストレートリブ付管に加わる振りを管軸方向で均一ならしめ、内面螺旋リブ付管のリブ形状をよくするため、第2図(ハ)の方法に見る如く、管に管軸方向の引張応力を加えた状態で管の振り加工を行うことが望ましい。言うまでもないが、この引張応力は管の加工温度域における材料耐力を超えないように配慮されなければならない。

次に、本発明の実施例を示し、その効果を明ら

かにする。

熱間押出しにより第4図に示す如き断面形状のリブ数8の内面ストレートリブ付管を製造した。この管の材質は25Cr-25Niステンレス鋼、寸法は第4図に示す諸元で表わして $d_o=42.7\text{mm}$ 、 $d_i=32.35\text{mm}$ 、 $d_s=23.1\text{mm}$ 、 $L=6000\text{mm}$ である。

内面ストレートリブ付管が製造されると次に、第2図(ハ)に示すように、ストレッチャーにて管を管軸方向に引張りながら周方向に15回振り、リブ数8、振りピッチ1回転/400mmの L の内面螺旋リブ付管を製造した。加工温度は常温(10℃)、引張応力は弾性歪みで表わして約0.5%であつた。また、ストレッチャーの規模はヘッドストック02の最大引張能力100トン、同ストローク1500mm、テイルストック03の最大振りトルク450kg・mであつた。

製造された内面螺旋リブ付管は、その前段階において製造された内面ストレートリブ付管と事実上同一の断面形状を有していて(第4図参照)、その素材が加工の困難な25Cr-25Niステンレ

-7-

ス鋼であるにもかかわらず4.6%のリブ高比を得た。ちなみに、この素材の場合、従来の冷間引抜きによる方法では、リブ高比は前述したとおり25%が限度であつた。

以上のとおり、本発明は従来の冷間引抜きによる方法では到底製造することができなかった大リブ高比の内面螺旋リブ付管を製造し得るものである。

4. 図面の簡単な説明

第1図は従来の方法を示す断面図、第2図(ハ)は本発明の方法の一例を示す断面図および側面図、第3図(ハ)は第2図(ハ)の方法における管端形状を示す側面図および正面図、第4図は本発明の実施例で得た管の断面形状の説明図である。

図中、2:ダイス、5:金属片、6:コンテナ7:ステム、8:マンドレル、10:内面ストレートリブ付管、12:ヘッドストック、13:テイルストック。

出願人 住友金属工業株式会社

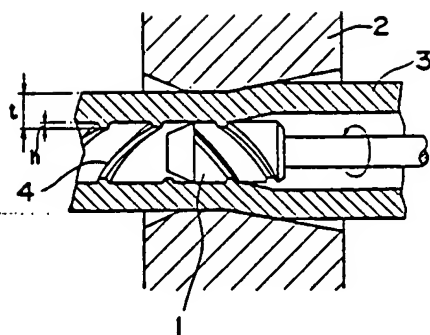
出願人 出光石油化学株式会社

代理人 弁護士 生 形 元 寛

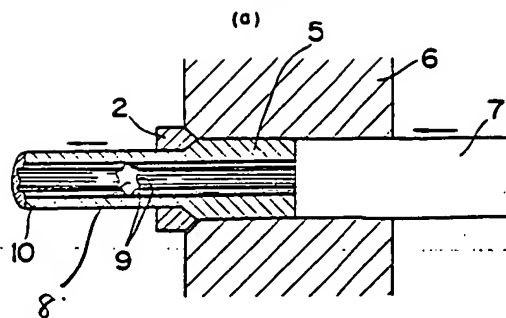
-9-

-8-

第 1 圖

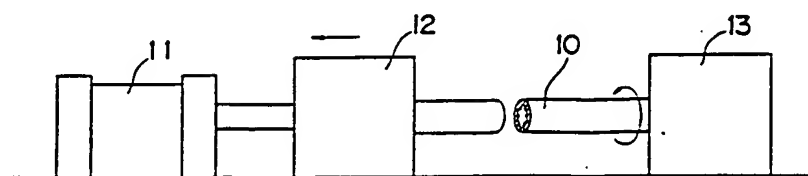


第 2 圖



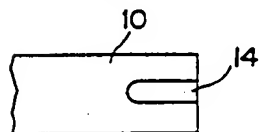
第 2 圖

(b)



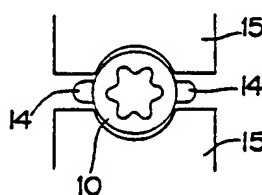
第 3 圖

(a)

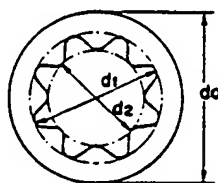


第 3 圖

(b)



第 4 圖



自発手続補正書

昭和57年7月

特許庁長官 島田 豊樹 殿

6. 補正の対象

図面

7. 補正の内容

(1) 図面の第2図(a)を別紙のとおり補正します。

以上

1. 事件の表示

昭和57年特許第54619号

2. 発明の名称

内面螺旋リブ管の製造方法

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住所 大阪市東区北浜5丁目15番地

名称 (211)住友金属工業株式会社

代表者 熊谷 典文

4. 代理人

住所 大阪市東区瓦町5丁目44番地 (大塚ビル)

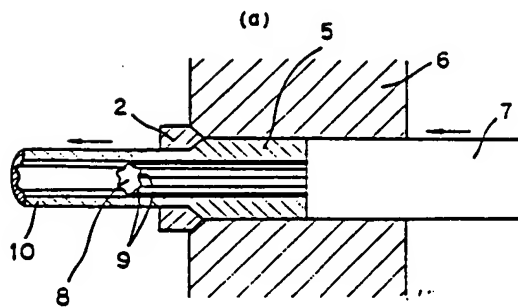
氏名 (5937) 弁護士 生形 元重

5. 補正命令の日付

昭和 年 月 日

(書類発送日 昭和 年 月 日)

第 2 図



自発手続補正書

昭和58年10月13日

特許庁長官 若杉 和夫 殿

1. 事件の表示

昭和57年特許第54619号

2. 発明の名称

内面螺旋リブ付管の製造方法

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住所 大阪市東区北浜5丁目15番地

名称 (211)住友金属工業株式会社

代表者 熊谷 典文 (ほか1名)

4. 代理人

住所 大阪市東区瓦町5丁目44番地 (大塚ビル)

氏名 (5937) 弁護士 生形 元重

5. 補正命令の日付

昭和 年 月 日

(書類発送日 昭和 年 月 日)

6. 補正の対象

明細書の「特許請求の範囲」の欄、「発明の詳細な説明」の欄、「図面の簡単な説明」の欄、図面

7. 補正の内容

- (1) 明細書の特許請求の範囲を別紙のとおり。
- (2) 同上第3頁第2行から同第3行にかけて「この管に管周方向の張り加工を施して…」とあるを「この管にその管材料の耐力以下の引張り力を付与しながら管周方向の張り加工を施して…」に補正します。
- (3) 同上第5頁第18行から同第19行にかけて「それ以外の種類の…」とあるを「それ以外の種類の…」に訂正します。
- (4) 同上第7頁第7行から同第8行にかけて「…周方向で固定できるようにするとよい。」とある次に下記を追加します。
「また、チャフキングに際して管端内部に管座屈を防止すべく芯金を挿入研磨してもよい。」
- (5) 同上第7頁第14行から同第15行にかけて

チャフキがそれぞれ、比較例として引張り力を付与することなく張り加工を施したものでは421-438mmおよび310-520mmとそのチャフキ大きくかつ両端な場合には第5図に示す如きうねり状曲りのあるものしか得られなかつたのに対し、423-435mmおよび380-450mmとそのチャフキ小さくかつ第5図に示す如きうねり状曲りのないものが得られ、

00 明細書の第9頁第7行に「…内面螺旋リブ付管を製造し得るものである。」とあるを「…内面螺旋リブ付管を高寸法精度で容易に製造し得るものである。」に補正します。

01 同上第9頁第14行に「…断面形状の説明図である。」とあるを下記に補正します。

「…断面形状の説明図、第5図は管軸方向への引張り力を付与せずに内面ストレートリブ付管を張り加工した場合に生じる管外観状態を示す説明図である。」

02 図面第5図を別紙のとおり追加補充します。

「内面螺旋リブ付管のリブ形状をよくするため、」とあるを「内面螺旋リブ付管のリブ形状をよくし、かつそのリブ螺旋ピッチならびに管外径を管軸方向にできるだけ均一にするため、」に補正します。

(6) 明細書の第7頁第17行に「張り加工を行うことが望ましい。」とあるを「張り加工を行う。」に訂正します。

(7) 同上第7頁第19行と同末行との間に下記を挿入します。

「なお、張り加工を施した後、チャフク0.04mmより取り外された内面螺旋リブ付管はそのまま、また必要ならばその両端所要長を切断除去して製品とされる。」

(8) 同上第8頁第9行に「管軸方向に引張りながら周方向に15回張り、」とあるを「管軸方向の引張り力を付与しながら周方向に15回張り、」に補正します。

(9) 同上第8頁第19行と同末行との間に下記を挿入します。

「管軸方向の管外径および内面螺旋リブ張れピッ

(別紙)

特許請求の範囲

- (1) 熱間押しにより内面にストレートリブを有する金属管を製造した後、該金属管にその管材料の耐力以下の引張り力を付与しながら管周方向の張り加工を施して内面に螺旋状リブを有する金属管とすることを特徴とする内面螺旋リブ付管の製造方法。

以 上

第 5 図



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINE(S) OR MARK(S) ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.